

PAT-NO: JP406192823A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06192823 A

TITLE: VACUUM EVAPORATION DEVICE

PUBN-DATE: July 12, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

WAKAMOTO, IKUO

URANO, SUSUMU

KONNO, SHIGEO

INT-CL (IPC): C23C014/32, H01L021/203

US-CL-CURRENT: 118/723EB, 118/726

ABSTRACT:

PURPOSE: To form a continuous beam in a crucible and to uniformize the density of vapors by generating linear electron beams from plural electron guns arranged zigzag and applying difference acceleration voltages to the electron guns of the respective rows.

CONSTITUTION: Metals, etc., are evaporated in a vacuum by the electron beams from the electron guns and the vapors thereof are deposited by evaporation on a substrate. Plural units of the electron guns 16 for generating the linear electron beams 8 in the above-mentioned vacuum evaporation device are arranged zigzag in two rows in a transverse direction. The different acceleration voltages are applied to the electron guns 16 of the first row and the second row and the generated electron beams 8 are polarized and condensed within the same uniform magnetic field 9. The continuous long-sized electron beam 17 is there by formed in the crucible 10 arranged in a 270° polarization direction. A target 11 is heated, melted and evaporated by this electron beam 17. As a result, the vapors of the uniform density are generated and the vapor

deposited films having uniform quality are deposited. The stable operation is enabled by preventing the chain reaction of discharge.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-192823

(43)公開日 平成6年(1994)7月12日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 2 3 C 14/32

9271-4K

H 0 1 L 21/203

Z 8122-4M

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号

特願平4-348226

(22)出願日

平成4年(1992)12月28日

(71)出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(71)出願人 000004271

日本電子株式会社

東京都昭島市武蔵野3丁目1番2号

(72)発明者 若元 郁夫

広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号

三菱重工業株式会社広島研究所内

(72)発明者 浦野 晋

広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号

三菱重工業株式会社広島製作所内

(74)代理人 弁理士 光石 俊郎 (外1名)

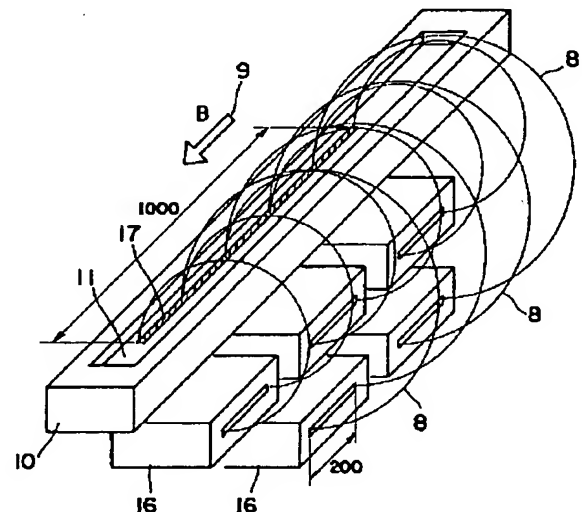
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 真空蒸発装置

(57)【要約】

【目的】 連続した長尺の電子ビームを安定に得ること。

【構成】 線状の電子ビーム8を発生する電子銃16を幅方向に千鳥状に2列複数台並べ、1列目と2列目に印加する加速電圧を変え、同じ均一磁場9中でビーム偏向させて、るつぼ10中で連続した長尺電子ビーム17を得る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 真空中で金属等を蒸発させ基板に蒸着等を行なう真空蒸発装置において、線状の電子ビームを発生する電子銃を幅方向に千鳥状に2列複数台並べてなる1列目の電子銃及び2列目の電子銃と、1列目と2列目の電子銃に異なる加速電圧を印加する手段とを備え、同じ均一磁場中でビーム偏向させ、るつぼ中で連続した電子ビームを得ることを特徴とする真空蒸発装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は真空中で金属蒸気等を巾広く蒸発させる真空蒸発装置に関し、蒸着装置やPVD装置に適用して有用なものである。

【0002】

【従来の技術】図3に、従来の真空蒸発装置を示す。図3に示すように、長尺るつぼ10の中のターゲット11に電子ビーム17を照射して加熱・溶融・蒸発を行なう場合、従来は線状の電子ビーム8を発生する電子銃16を複数台一列に並列設置している。図3中、9は均一磁場、Bはその磁束密度、17Aは不連続部分を示す。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】図3に示した従来の真空蒸発装置では下記(1)～(3)の課題がある。

(1) 個々の電子銃16本体の幅は電子ビーム8の幅より大きいので、るつぼ10中のターゲット11面上で連続した長尺の電子ビームを作ることが不可能であり、実際の電子ビーム17には不連続部17Aが生じている。

(2) これにより蒸気密度の不均一、蒸着膜厚の不均一性が生じる。

(3) また、同じ加速電圧で運転した場合、電子銃16間で放電の連鎖現象が生じることがある。

【0004】本発明の目的は、上述した従来技術の問題点を解消した真空蒸発装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明の真空蒸着装置は、

(1) 複数台の電子銃を幅方向に千鳥状に2列、並列設置する。

(2) 1列目と2列目の電子銃の間で、電子銃に印加する加速電圧を変え、均一磁場中でビーム偏向させた時にるつぼ中のターゲット面上で連続した電子ビームが得られるようにする。

【0006】

【作用】複数台の電子銃が千鳥状に2列並列配置しているから、個々の電子銃からの線状電子ビーム間に隙間がなくなり、るつぼ内のターゲット面上に長尺で連続した電子ビームを作ることが可能となる。また、隣り合った電子ビームの加速電圧が列の違いにより異なるため、放電の連鎖現象が生じにくくなり、安定した運転が可能となる。更に、それぞれの電子銃の出力及び集光性を個々に制御できるため、蒸気密度分布を正確に制御することが可能となる。

【0007】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。図1は本発明の一実施例に係る真空蒸発装置を示し、1台で200mm長の線状電子ビーム8が得られる電子銃16を合計5台千鳥状に2列並列に設置し、るつぼ10のターゲット11上で1m長の連続した線状電子ビーム17を得るように構成してある。図1中、9は均一磁場、Bは磁束密度を示す。

【0008】図2を参照して、上記実施例装置を詳細に説明する。図1は本発明の真空蒸発装置の装置構造例を示したものであり、個々の電子銃16では、電子放出材料1及びカソード加熱用フィラメント2からなるカソードがカソード加熱用電源5により加熱される。一方、1列目と2列目とは加速電圧 V_{acc1} と V_{acc2} とが異なり、加速電源7により正の高電圧を印加されたアノード4により電子放出材料1から熱電子eを引き出し、加速して電子ビーム8を得る。ここで、グリッド3はグリッド電源6により負の電圧を印加され、電子ビーム量やビーム集光性を制御するために用いられる。

【0009】上述の如く引き出された電子ビーム8は均一磁場9により偏向され、270°偏向位置に設けたるつぼ10中の金属等のターゲット11に照射され加熱・溶融・蒸発を行なう。これにより蒸気12を得る。この蒸気12は冷却ロール13に接触しながら送給されるシート状の基板14の表面に蒸着され、連続的に蒸着膜15を得る。なお、装置全体は真空中に存在する。

【0010】ここで、次表1に示す様な運転条件例において加速電圧 V_{acc} (V) を1列目と2列目で変え、ラーモア半径R (cm)、磁束密度B (ガウス)を選定すると、るつぼ10内のターゲット11表面上で連続した長尺電子ビーム17を安定して得ることができる。なお、 $R=3.37(V_{acc})^{1/2}/B$ である。

【表1】

3

4

ケース	主電子銃（下側）		副電子銃（上側）		磁束密度 B (ガウス)
	加速電圧 V_{Acc2} (KV)	ラモア半径 R_2 (cm)	加速電圧 V_{Acc1} (KV)	ラモア半径 R_1 (cm)	
1	50	30	15	16.4	25.1
2	50	50	15	27.3	15.1
3	50	50	20	31.6	15.1
4	50	40	20	25.4	18.8
5	50	40	15	22.0	18.8

【0011】

【発明の効果】以上具体的に説明したように、本発明の真空蒸発装置によれば、下記（１）～（３）の効果が得られる。

（１）連続した長尺電子ビームが得られる。これにより、均一な蒸気密度分布が得られ、高速で均一な蒸着が可能となる。

（２）放電の連鎖現象が防止される。これにより安定した蒸発が可能であり、欠陥のない蒸着膜が得られる。

（３）個々の電子銃の出力、集光性制御が運転中に可能であり、均一で安定した蒸着膜厚が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施例の真空蒸着装置における電子銃の配置例を示す図。

【図２】上記実施例装置の詳細構造例を示す図。

【図３】従来例を示す図。

【符号の説明】

* 1 電子放出材料

2 カソード加熱用フィラメント

3 グリッド

20 4 アノード

5 カソード加熱用電源

6 グリッド電線

7 加速電源

8 個々の電子ビーム

9 均一磁場

10 るつぽ

11 ターゲット

12 蒸気

13 冷却ロール

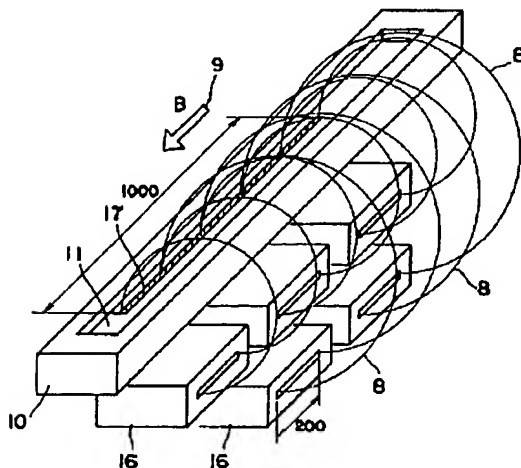
30 14 基板

15 蒸着膜

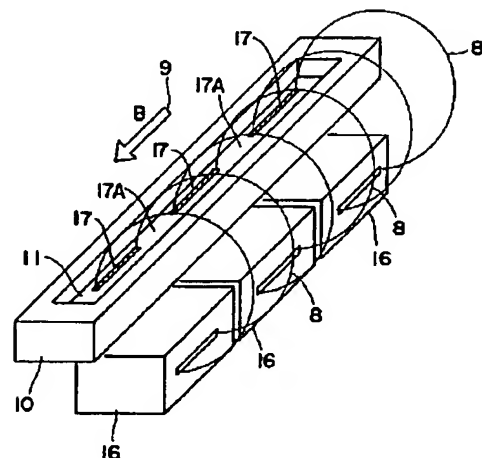
16 電子銃

* 17 ターゲット上の電子ビーム

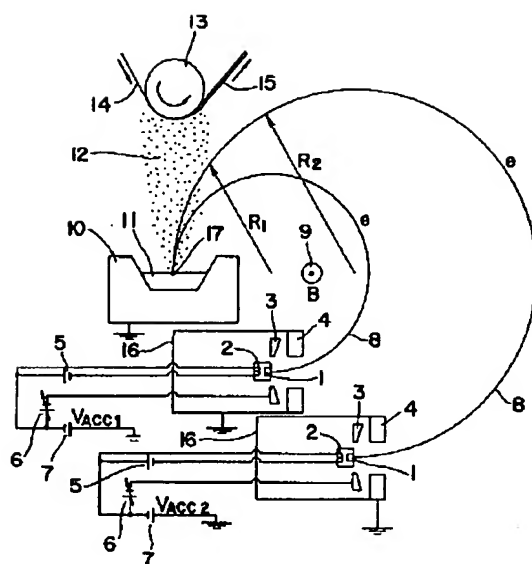
【図１】



【図３】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 今野 茂生
東京都昭島市武蔵野3-1-2 日本電子
株式会社内